

**Można już wydrukować w 3D prawie wszystko:
protezę, tort lub samochód.**

No i co z tego?

Druk 3D i jego szerokie zastosowania w medycynie

Wydrukowany samochód



<http://3dprintingindustry.com/wp-content/uploads/2014/09/Local-Motors-3D-Printed-Car-Drives-at-IM-TS16.png>

Dzięki uprzejmości firmy Local Motors



**Wyleczony chory na raka
pokazuje protezę twarzy,
której część wydrukowano w 3D**

www.geoffpugh.com8/Eric-Moger.png



Designer: Dizingof

www.3Dizingof.com

Dzięki uprzejmości firmy Dizingof

Planowanie operacji z wykorzystaniem druku 3D:



Rozdzielanie braci (mogą być siostrzyczki) syjamskich, którzy rodzą się raz na ok. 200 000 żywych urodzin, jest trudne i rzadko kończy się sukcesem (z 41 operacji jednoetapowych umarło 63%, a w wieloetapowych 23%). Po raz pierwszy wykonano taką operację w Londynie w 2011 r. na siostrach, które miały zrośnięte czaszki ale nie mózgi. Wydrukowane na podstawie MRI (obrazowania jądrowego rezonansu magnetycznego) oraz CT (tomografii komputerowej) w 3D modele pozwoliły na zbadanie jak przebiegają i jak są splątane naczynia krwionośne dziewczynek, co zapewniło sukces operacji.

<https://www.newscientist.com/article/dn20953-how-did-surgeons-separate-conjoined-twins/>

W 2015 r. w operacji rozdzielenia bliźniaków przeprowadzonej w Texas Children's Hospital w Houston wziął udział 26-osobowy zespół obejmujący m.in. 12 chirurgów, 6 anestezjologów i 8 sióstr chirurgicznych.

<https://www.sciencedaily.com/releases/2015/12/151202084228.htm>

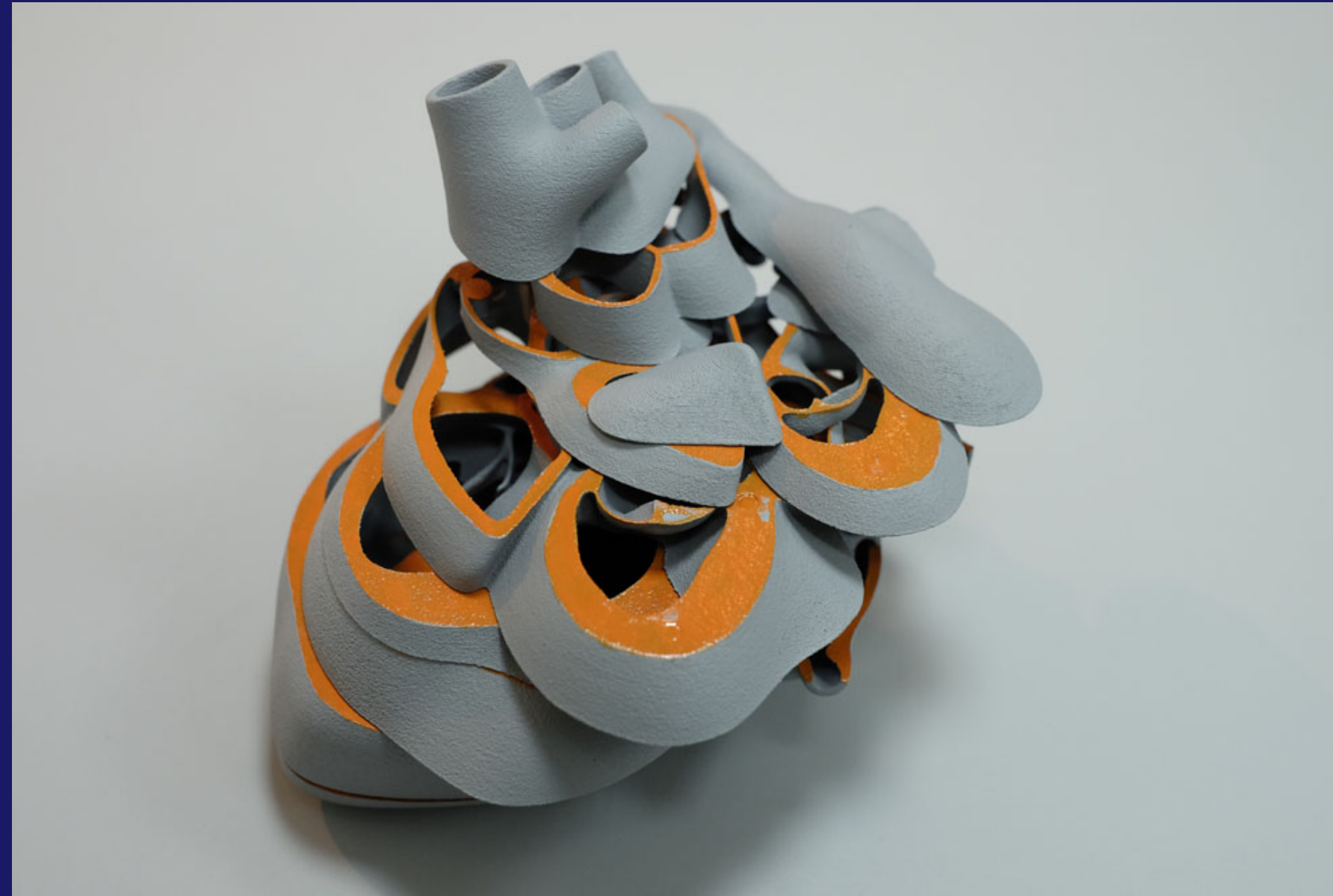
Egzoszkielec dla Krzysia

Drukarnia Golem 3D (www.g3d.eu) z Częstochowy wydrukowała dla dziecka (<http://coukrzysia.blogspot.com/p/blog-page.html>; <http://coukrzysia.blogspot.com/2016/01/internety-egzoszkielety-i-nasze.html>), które cierpi na rzadką, przeponową postać rdzeniowego zaniku mięśni – SMARD1 (ang. *Spinal muscular atrophy with respiratory distress*). Pliki do wydruku pobrano ze strony amerykańskich studentów z Grand Valley State University w Grand Rapids, Michigan (<http://patterns.space.co/angel-arms-exoskeleton>), którzy egzoszkielec wykonali dla małej dziewczynki i udostępniają go bezpłatnie (prosząc o datki na działalność).



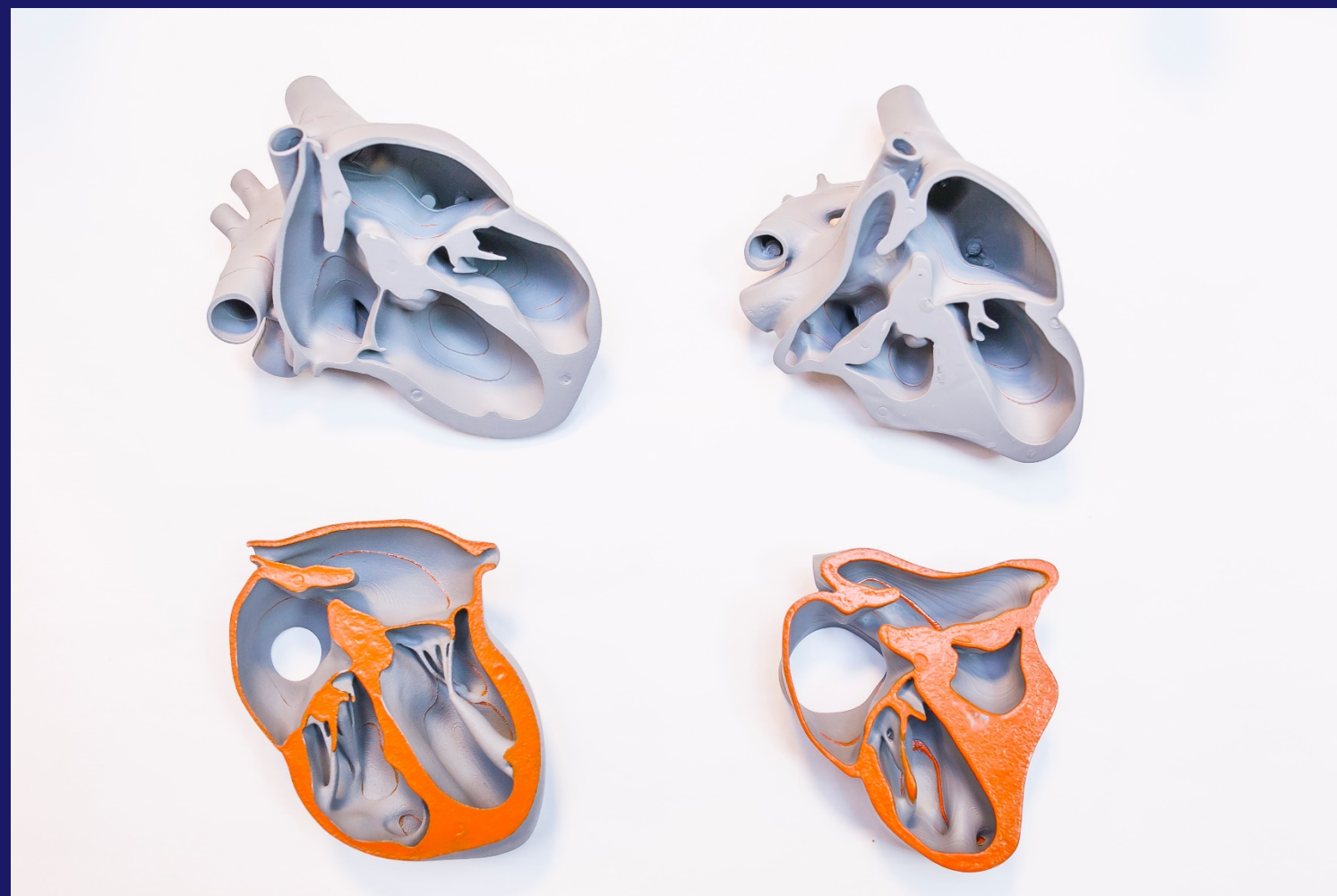
Można obejrzeć działanie takiej protezy na YouTube'ie
<https://mail.google.com/mail/#inbox/153758bc54e67011?projector=1>

Wielkie Polskie Osiągnięcie: **diagnozowanie wad serca płodów z wykorzystaniem** **wydrukowanego w 3D modelu do analizy obrazu USG opracowanego** **przez dr Marcina Wiechecia i firmę projektową Grid**



4 modele zdrowego serca i 39 obrazujących wady (16 gotowych, reszta w trakcie realizacji), modele rozbierane na części (warstwy) mają wbudowane w tworzywo sztuczne 60 magnesów, co pozwala na rozbieranie i składanie modeli pomagających w diagnozowaniu, a następnie konsultowaniu rodziców przed operacją serca dziecka. Modele te są już oficjalnie zaaprobowaną pomocą dydaktyczną.

Serce u płodu widać najwcześniej w 5tym tygodniu, ale dopiero ok. 12 tygodnia, gdy ma 5 mm można na aparacie USG zobaczyć jego budowę (żyły, przedsionki, komory i tętnice). Możliwe ok. 40 wad, takich jak np. nieprawidłowe umiejscowienie serca, niewykształcenie się jednej komory lub jej niedorozwój, nieprawidłowe położenie względem siebie aorty i tzw. pnia płucnego. Niektóre wady, np. brak jednego płatków w zastawce aorty nieistotne, inne wymagają operacji w łonie matki lub zaraz po porodzie. Trudności pomiaru USG: m.in. przy poszukiwaniu t.zw. okna akustycznego, tj. miejsca, w którym należy przyłożyć głowicę pomiarową, aby dobrze uwidocznili obraz. Prowadzone są **Małopolskie Warsztaty Ultrasonografii**, mające na celu nauczanie lekarzy techniki badania, prowadzenia ręki oraz interpretacji obserwacji.



Studio projektowe Grid Łukasza Tabakowskiego zajmuje się wzornictwem przemysłowym, aranżacją wnętrz, grafiką użytkową i nigdy wcześniej nie miało do czynienia z anatomią, a tym bardziej z anatomią prenatalną. Konieczne było zrobienie modelu z plasteliny z jednej strony i opracowanie modelu komputerowego z udziałem firmy Virtual 3D. **Bardzo ważny był udział lekarzy w zaprojektowaniu podziału modelu na warstwy. Współpracował przy tym kardiochirurg, doc. Jacek Kołcz.**

**Trudności we współpracy specjalistów z różnych dziedzin,
graficy nazywali żyły tętnicami i vice versa, a lekarze mieli problemy
z wyobrażeniem sobie struktur przestrzennych.**

**Na kongresie w Kanadzie dr Fred Ushakov, jeden z najwybitniejszych ekspertów
medycyny płodowej, stwierdził, że wszyscy czekają na taką pomoc od lat.**

**Zainteresowanie przerosło oczekiwania i obecnie,
poza kształceniem lekarzy specjalistów w badaniach USG,
prowadzone są prace nad rozpoczęciem produkcji masowej modeli.**



**Bardzo ważne jest wykorzystanie wczesnego rozpoznania wady przy przełożeniu
wielkich pni tętniczych, które polega na odejściu aorty z prawej komory serca, a
pnia płucnego – z lewej. Bardzo trudno jest ,zobaczyć’ tę wadę w USG,
wykrywa się ją w 40% przypadków. Rozpoznanie tej wady w fazie płodowej
pozwala na umieszczenie matki do porodu w ośrodku,
gdzie zapewniona jest od początku opieka kardiologów i kardiochirurgów.**